

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-040968

(43)Date of publication of application : 12.02.1999

(51)Int.Cl.

H05K 7/20

(21)Application number : 09-189379

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 15.07.1997

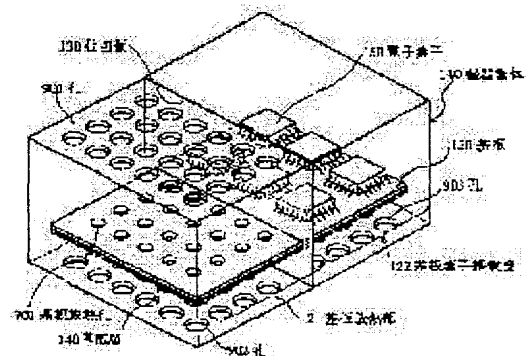
(72)Inventor : ISHII MASAHIRO

(54) HEAT DISSIPATING STRUCTURE FOR ELECTRONIC DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the reliability of electronic components mounted on a printed circuit board built in an electronic device, without losing heat dissipating performance of the electronic device.

SOLUTION: A case 110 of the device seals a ceiling of a space, where mount part of electronic components 150 is in existence on a printed circuit board 120 separated by a partition plate 130 to prevent intrusion of a foreign material, then the reliability of the electronic components 150 is improved. Furthermore, heat generated from the electronic components 150 is delivered through a thermal conduction layer 140 to a board heat dissipation section 121 and through a board heat dissipation hole 701 to air. The air which absorbs the heat is ventilated through the board heat dissipation hole 701 and holes 901, 902 and discharged to the outside of the device case 110, then the temperature rise in the space in which the electronic components 150 are in operation and in the inside of the device case 110 is suppressed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

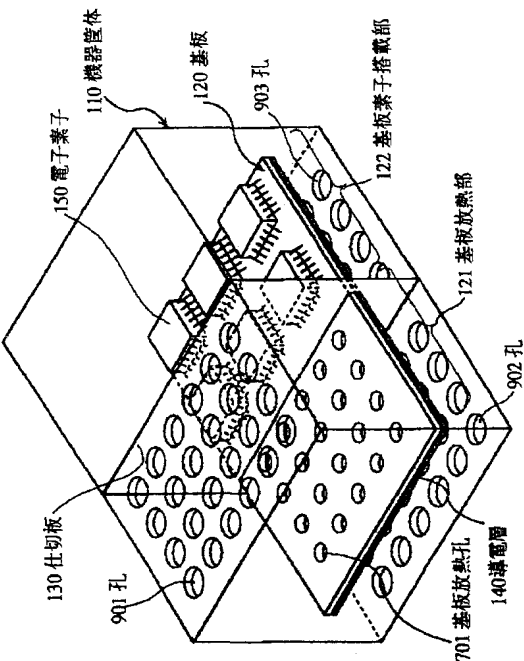
(11)特許出願公開番号
特開平11-40968

(43)公開日 平成11年(1999) 2月12日

| | | |
|--|-----------------------------------|---|
| (51)Int.Cl. ⁶ H 0 5 K 7/20 | 識別記号 F I H 0 5 K 7/20 | C G |
| 審査請求 未請求 請求項の数6 ○L (全 9 頁) | | |
| (21)出願番号 (22)出願日 | 特願平9-189379 平成 9 年(1997) 7月15日 | (71)出願人 000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地 (72)発明者 石井 雅博 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内 (74)代理人 弁理士 中島 司朗 |

(54)【発明の名称】 電子機器の放熱構造

(57)【要約】
【課題】 電子機器の放熱性能を損なうことなく、機器内蔵の基板に搭載された電子素子の信頼性を向上させる。
【解決手段】 仕切板130によって分割される基板120のうち電子素子150が搭載されている部分が存する空間の天井部分を機器筐体110が密閉して異物の侵入を防ぐので、電子素子150の信頼性は向上する。また、電子素子150から発生する熱は、熱導伝層140を通して基板放熱部121へ、さらに基板放熱孔701から空気に伝わる。熱を吸収した空気は、基板放熱孔701、孔901、孔902を通して換気されて機器筐体110外に排出されるため、電子素子の動作する空間および機器筐体110内の温度上昇は抑えられる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子素子を搭載した回路基板と、
前記回路基板を収納する機器筐体と、
前記機器筐体の内部空間を複数に仕切る仕切部材とを有し、
前記仕切部材によって仕切られた空間の一部を前記回路
基板から発生する熱を放出するための放熱空間とし、
前記仕切部材によって仕切られた前記放熱空間以外の空
間のうち、少なくとも前記回路基板より天井に近い部分
は、前記機器筐体によって外気から遮断されていること
を特徴とする電子機器の放熱構造。

【請求項2】 前記回路基板は、
前記放熱空間と前記放熱空間以外の空間とにまたがって
設置され、
前記放熱空間に存する基板部分と放熱空間以外の空間に
存する基板部分とが、一層以上の熱導伝層によってつな
がっていることを特徴とした請求項1記載の電子機器の
放熱構造。

【請求項3】 前記放熱空間に存する基板部分は、
内周面が熱導伝性材料によって覆われた1個以上の基板
放熱孔を持ち、
前記基板放熱孔の熱導伝性材料と前記熱導伝層とが物理
的に接触していることを特徴とする請求項2記載の電子
機器の放熱構造。

【請求項4】 熱伝導部材を更に有し、
前記熱伝導部材の一端は前記放熱空間に突出し、
前記熱伝導部材の他端は前記回路基板と物理的接触を持
っており、
前記回路基板は一層以上の熱導伝層を有していることを
特徴とする請求項1記載の電子機器の放熱構造。

【請求項5】 前記機器筐体のうち放熱空間を構成する
放熱筐体部の壁に1個以上の放熱孔を設け、
前記放熱筐体部以外の前記機器筐体のうち底板部に1個
以上の放熱孔が設けてあることを特徴とする請求項2、
請求項3、請求項4いずれかに記載の電子機器の放熱構
造。

【請求項6】 電子素子を構成する回路基板と、
前記回路基板を収納する機器筐体と、
前記回路基板と物理的接触を持つ熱伝導部材を有し、
前記回路基板が一層以上の熱導伝層を有し、
前記熱伝導部材の一端は前記機器筐体外部に臨んでお
り、
前記機器筐体の空間のうち前記回路基板より天井に近い
部分は、前記機器筐体によって外気から遮断されること
を特徴とする電子機器の放熱構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンピュータ、家
庭電化機器等の電子機器の放熱構造の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、電子機器の小型化
と高機能化とに伴い、基板に実装される電子素子の高密
度化が図られている。このため筐体内の電子素子から発
生する熱を効率よく筐体外に放出することが、より重要
になってきている。図10は、そのような電子機器の従
来の放熱構造を示したものである。

【0003】図10において、電子機器装置は、機器筐
体1001と電子素子1002が実装された基板100
3とから成り、機器筐体1001の天板部分と底板部分
には、それぞれ放熱孔1004と吸気孔1005とが設
けられている。機器筐体1001は鉄やプラスチック等
の複合素材からなり、ノートタイプの携帯機器の外壳を
構成し、基板1003を内包する。基板1003はエポ
キシ樹脂のプリント板等から成り、LSI素子等の電子
素子1002が搭載されている。吸気孔1001から
は、機器筐体1001内へ空気が入ってくる。放熱孔1
004からは、機器筐体1001外へ空気が出て行く。

【0004】このように構成された従来の電子機器の放
熱構造では、基板1003に搭載された電子素子は吸気
孔1005から取り込まれる空気中で冷却され、暖められ
た空気は対流により放熱孔1004を介して機器筐体1
001の外に出て行くので、機器筐体1001内の温度
上昇は抑制される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記の従
来構造では、主に放熱孔1004を通して塵埃や水滴等
の異物が機器筐体1001内に侵入し、基板1003に
実装された電子素子に悪影響を与える場合がある。一
方、異物侵入を防ぐために放熱孔1004を塞いでしま
うと、今度は機器筐体1001内の温度の上昇を防ぐこ
とが困難となる。

【0006】本発明は上記課題に鑑み、放熱性能を損な
うことなく基板に搭載された電子素子の信頼性を向上で
きる電子機器の放熱構造を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため
に、本発明の電子機器の放熱構造は、電子素子を搭載し
た回路基板と、前記回路基板を収納する機器筐体と、前
記機器筐体の内部空間を複数に仕切る仕切部材とを有
し、前記仕切部材によって仕切られた空間の一部を前記
回路基板から発生する熱を放出するための放熱空間と
し、前記仕切部材によって仕切られた前記放熱空間以外
の空間のうち、少なくとも前記回路基板より天井に近い
部分は、前記機器筐体によって外気から遮断されてい
ることを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の電子機器の放熱構
造に係る実施の形態について図面を参照しながら説明す
る。

（実施の形態1）図1は、本発明に係る電子機器の放熱

構造の実施の形態1を示す内部透視図である。

【0009】この図に見られるように、電子機器の放熱構造は機器筐体110、基板120、仕切板130、電子素子150から成る。機器筐体110は鉄やプラスチック等の素材から成り、ノートタイプ携帯機器などの電子機器装置の外殻をなす。基板120は、エポキシ多層プリント板などの多層基板であり、LSI素子等の電子素子150を搭載している。基板120は、仕切板130によって基板放熱部121と基板素子搭載部122とに区切られている。このうち基板放熱部121は電子素子150から発生する熱を放熱するための部分で、電子素子は搭載されていない。一方、基板素子搭載部122は多数の電子素子150が搭載されており、機器動作時にはこの電子素子150が熱源となる。

【0010】基板120は多層基板であり、その中のひとつ若しくは複数の層に配線パターンが形成されている。この配線パターンは、基板120上に搭載されている電子素子150のリード端子と接続され、所定の回路を構成する。この基板120の例えば最下層には、図2に示すように熱導伝層140が形成されている。熱導伝層140は、例えば銅、アルミ等の金属からなり、基板120の略全面にわたって形成されている。そして、電子素子150搭載位置下方の熱導伝層140には、図3に示すように、配線パターン層303と非接触の、スルーホール302が形成されている。スルーホール302は、電子素子150の搭載面に形成される金属層301と接続している。金属層301は電子素子150と直接接触することによって熱的に結合され、電子素子150が発する熱をスルーホール302、熱導伝層140を通じて、基板放熱部121の存する放熱用の空間へ伝達する。

【0011】仕切板130は、機器筐体110と同じく鉄やプラスチックなどの素材からなり、機器筐体内部110内に設けられ、機器筐体110内の空間を熱的に分割する。なお、仕切板130は基板120を支持、固定している。上記のように本実施の形態によれば、電子素子150が動作する空間を外気から遮断して異物の侵入を防ぐことによって電子素子150の信頼性を向上できるとともに、電子素子150から発生する熱を熱導伝層140を経て、基板放熱部121から電子素子150の存しない空間に放出することによって、電子素子150が動作する空間内の温度上昇を、単に外気から遮断するだけの場合に比べて低く抑えることができる。

【0012】なお、図示はしていないが、基板放熱部121側の基板を剥離して、熱導伝層140を露出させるようにすれば、放熱特性が向上して、より好ましい。また、本実施の形態においては一枚の仕切板130で筐体内部の空間を二つに分けているが、複数の仕切板で空間を三つ以上に分けても良い。さらに、熱導伝層140は一層としているが、複数の層であっても同様の効果があ

る。

【0013】また、基板放熱部121には電子素子を搭載しないとしているが、放熱効果を一部損なっても基板を有効に利用したい場合は、基板放熱部121に基板素子搭載部122に搭載されるものより発熱量の小さい電子素子を搭載するようにしてもよい。また、基板120は仕切板130によって支持、固定されるとしたが、基板120を支持する支柱を別途設けたり、基板120の一部を機器筐体110の側面まで延設して、固定するようにしてもよい。

【0014】（実施の形態2）次に図4は、本発明に係る電子機器の放熱構造の実施の形態2の内部透視図である。図5は、図4の電子機器の放熱構造の縦断面図である。実施の形態2の構成のうち、実施の形態1の電子機器の放熱構造との共通部分については説明を省略し、異なる部分についてのみ説明する。

【0015】この実施の形態2において、基板120は、電子素子150を搭載している基板素子搭載部122のみで、基板放熱部121は存在しない。このため、基板120は、仕切板130によって仕切られた一方の空間内のみ存在する状態で設けられている。そして、仕切板130に近い部分の基板120は、図5のように上部が剥離され、熱導伝層140が露出されている。

【0016】そして、この熱導伝層140の露出部分と一端が接触する、金属製厚板状の熱伝導部材401が、仕切板130を貫通して、基板120の存しない方の空間へ延長されている。この構成によれば、電子素子150から発生した熱は、図示されていない金属層、スルーホールおよび熱導伝層140を通じて熱伝導部材401に達し、仕切板130で仕切られた空間のうち、基板120の存しない方の放熱用の空間に放出される。

【0017】この場合、熱伝導部材401が、図示されているように表面積が大きいと、実施の形態1よりも効果的に放熱が図れる。

（実施の形態3）図6は、本発明の電子機器の放熱構造の実施の形態3を示す縦断面図である。本実施の形態3においては、これまでの実施の形態と異なり、仕切板は設けられていない。従って、基板601は、従来の電子機器におけるのと同様に、機器筐体110で囲まれた空間に収められている。ただし、従来と異なり、機器筐体110には放熱孔が設けられていない。また、基板601は、実施の形態2と同様、熱導伝層140、及び図示はされていないが、電子素子搭載面に形成された金属層、金属層と熱導伝層140を接続するスルーホールを有しており、基板一端上面部が剥離されて熱導伝層140が露出されている。

【0018】そして、機器筐体110の側壁には、金属製厚板状の熱伝導部材602が密接して設けられ、この熱伝導部材602の一部602aは、機器筐体110の壁面を貫通して密閉空間内に膨出されており、前記基

板601の表面から露出している熱導伝層140と接触している。本実施の形態のこの構造によれば、電子素子150から発生する熱は、熱伝導部材602を通じて機器筐体110外の大気に放出される。熱が大気に放出される点を除けば、電子素子150から熱伝導部材602までの熱伝導の過程や、密閉による電子素子150の信頼性向上の効果は、実施の形態2と同じである。

【0019】なお、熱導伝層140から熱伝導部材602まで熱を伝える構造は、熱導伝層140を露出させる代わりに、電子素子の搭載部分と同様に、金属層とスルーホールを設けてもよい。

(実施の形態4)次に図7は、本発明に係る電子機器の放熱構造の実施の形態4を示す内部透視図である。

【0020】図8は、図7の電子機器の放熱構造の一部縦断面図である。この電子機器の放熱構造は、実施の形態1の構成と基本的に同じであり、基板放熱部121に基板放熱孔701を設けたことのみ異なっている。この基板放熱孔701は、図8が示すように内面が導電材で覆われており、この導電材は熱導伝層140と物理的に接触している。基板放熱孔701を設けることによつて、基板放熱部121と空気との接触面積が大きくなるとともに、基板放熱孔701を空気が通り抜けて、対流が生じるので、熱は効率良く基板放熱部121が存する空間へ放出される。

【0021】なお、本実施の形態では基板放熱孔701の形状が丸孔となっているが、どのような形状であっても同様の効果があることは明らかである。

(実施の形態5)図9は、本発明に係る電子機器の放熱構造の実施の形態5を示す内部透視図である。

【0022】図9の電気機器放熱装置の構成は、実施の形態4の構造とほぼ同じであり、機器筐体110のうち基板放熱部121の存する空間を構成する部分の天板に孔901、底板に孔902をそれぞれ設けた点、および、機器筐体110のうち基板素子搭載部122の存する空間を構成する部分の底板に孔903を設けた点が異なっている。

【0023】このうち孔901は、基板放熱部121から放出される熱を素早く機器筐体110外に逃し効率の良い放熱を促進することを主たる機能とする。一方、孔902は、孔901および基板放熱孔701とともに基*40

* 板放熱部121が存する空間の換気を促し、放熱効率を向上させることを主たる機能とする。孔903は基板素子搭載部122の下方に滞留する熱を逃がすことを主たる機能とする。ただし、孔903は底板にのみ設けられ、しかも電子素子150とは基板120によって隔離されているので、埃塵等の侵入による電子素子150の信頼性低下の心配はない。

【0024】なお、本実施の形態では孔901は天板に設けることにしているが、機器筐体110の側板にも設けてもよい。また、基板放熱部121の存する空間内にファン等の気流発生装置を設置し、温まった空気を強制的に機器筐体110外に放出してもよい。

(実験)本発明の電子機器の放熱構造について、熱導伝層と放熱孔の放熱効果を確認するために実施した温度測定の結果を、対照用のデータとともに下の表に示す。測定したのは、放熱空間(仕切板によって分割された基板のうち電子素子を搭載していない部分の存する空間)と、電子素子動作空間(仕切板によって分割された基板のうち電子素子を搭載している部分の存する空間)の温度である。測定のパターンは以下の3つである。

【0025】(1)パターン1:機器筐体内の空間および基板を仕切板により分割する。本発明と対比するために用意した参考例である。

(2)パターン2:(1)に加え、基板に熱伝導層を設ける。本発明の実施の形態1に相当する。

(3)パターン3:(2)に加え、放熱空間を構成する機器筐体の天板と、放熱空間に存する基板部分とに、放熱孔を設ける。本発明の実施の形態5に相当する。

【0026】表に示される温度の値は全て平衡時のものである。測定は以下の条件で行われた。

- ・機器筐体内部容積:100cm³
- ・放熱空間の容積:50cm³
- ・電子素子動作空間の容積:50cm³
- ・基板搭載素子の発熱量:2.0W
- ・気温:24℃
- ・機器筐体および仕切板の素材:プラスチック
- ・熱導伝層の素材:銅

【0027】

【表1】

| | 電子素子動作空間の温度 | 放熱空間の温度 |
|-------|-------------|---------|
| パターン1 | 53 | 27 |
| パターン2 | 46 | 35 |
| パターン3 | 43 | 29 |

パターン1（参考例）に比べ熱導伝層を設けたパターン2では、放熱空間の温度が8℃高くなっているのに対し電子素子動作空間の温度は7℃低くなっている。これは、電子素子から発生した熱が熱導伝層を通じて放熱空間へ移動したと考えられ、熱導伝層による放熱効果が確認できる。また、パターン2に更に放熱孔を設けたパターン3では、放熱空間は6℃、電子素子動作空間は3℃、それぞれ温度が低くなっている。これは、放熱孔を設けることで対流が生じ、熱が機器筐体外に放出されることで、放熱空間の温度が下がり、電子素子から放熱空間への熱の移動も促進されたと考えられ、放熱孔による放熱効果が確認できる。

【0029】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の電子機器の放熱構造は、電子素子を搭載した回路基板と、前記回路基板を収納する機器筐体と、前記機器筐体の内部空間を複数に仕切る仕切部材とを有し、前記仕切部材によって仕切られた空間の一部を前記回路基板から発生する熱を放出するための放熱空間として使用し、前記仕切部材によって仕切られた前記放熱空間以外の空間のうち、少なくとも前記回路基板より天井に近い部分は、前記機器筐体によって外気から遮断されるようになっているので、電子素子が動作する空間を外気から遮断することによって、外部から機器筐体に侵入する異物によって電子素子の動作や性能に悪影響が生じることを防げると同時に、電子素子から生じる熱は放熱空間へ放出されるので、電子素子が動作する空間の温度上昇も抑制されるという効果がある。

【0030】さらに、本発明の電子機器の放熱構造は、前記回路基板が、前記放熱空間と前記放熱空間以外の空間とにまたがって設置され、前記放熱空間に存する基板部分と放熱空間以外の空間に存する基板部分とが一層以上の熱導伝層によってつながっている構成か、または熱伝導部材を別途有し、熱伝導部材の一端が前記放熱空間または機器筐体外部に突出し、前記熱伝導部材の他端が前記回路基板と物理的接触を持っている構成にすれば、電子素子から発生する熱を効率良く放熱空間に放出できるので、電子素子の動作する空間の温度上昇を抑えることができる。

【0031】さらに、本発明の電子機器の放熱構造の、前記放熱空間に存する基板部分が、内周面を熱導伝性材料によって覆われた1個以上の基板放熱孔を持ち、前記基板放熱孔の熱導伝性材料と前記熱導伝層とが物理的に接触している構成にすれば、熱導伝層と放熱空間の接触面積が大きくなるとともに、基板放熱孔を通して対流が起こるので、放熱空間への放熱がさらに効率良く行われ、電子素子の動作する空間の温度上昇をいっそう抑えることができる。

【0032】さらに、本発明の電子機器の放熱構造は、前記機器筐体のうち放熱空間を構成する放熱筐体部の壁

に1個以上の放熱孔を設け、前記放熱筐体部以外の前記機器筐体のうち底板部に1個以上の放熱孔が設ける構造にすれば、放熱空間の空気が換気されて放熱がさらに促進され、電子素子の動作する空間の温度上昇をよりいっそう抑えることができる。

【0033】また、本発明の電子機器の放熱構造は、電子素子を構成する回路基板と、前記回路基板を収納する機器筐体と、前記回路基板と物理的接触を持つ熱伝導部を有し、前記回路基板が一層以上の熱導伝層を有し、前記熱伝導部の一端は前記機器筐体外部に臨んでおり、前記機器筐体の空間のうち前記回路基板より天井に近い部分は、前記機器筐体によって外気から遮断されるという構造にしても、電子素子が動作する空間を外気から遮断することによって、外部から機器筐体に侵入する異物によって電子素子の動作や性能に悪影響が生じることを防げると同時に、電子素子から生じる熱は機器筐体外へ放出されるので、電子素子が動作する空間の温度上昇も抑制される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における電子機器の放熱構造の内部透視図である。

【図2】同実施の形態における電子機器の放熱構造の縦断面図である。

【図3】同実施の形態における電子機器の放熱構造の一部の縦断面図である。

【図4】本発明の実施の形態2における電子機器の放熱構造の内部透視図である。

【図5】同実施の形態における電子機器の放熱構造の縦断面図である。

【図6】本発明の実施の形態3における電子機器の放熱構造の縦断面図である。

【図7】本発明の実施の形態4における電子機器の放熱構造の内部透視図である。

【図8】同実施の形態における電子機器の放熱構造の一部の縦断面図である。

【図9】本発明の実施の形態5における電子機器の放熱構造の内部透視図である。

【図10】従来の電子機器の放熱構造の内部透視図である。

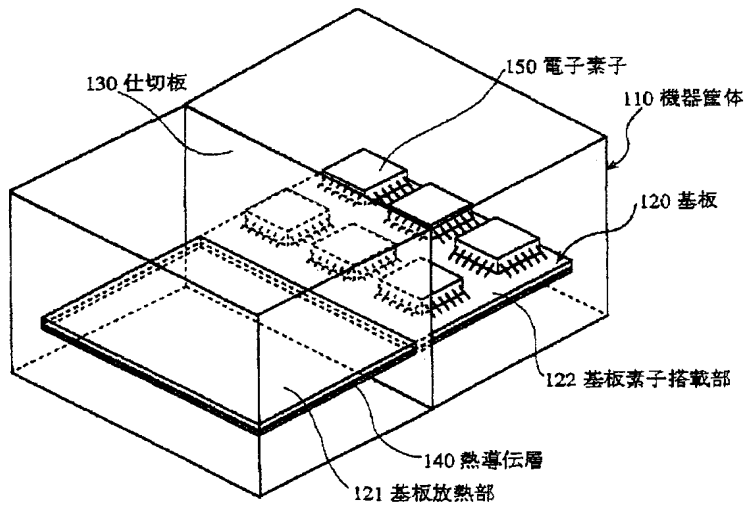
【符号の説明】

- 110 機器筐体
- 120 基板
- 121 基板放熱部
- 122 基板素子搭載部
- 130 仕切板
- 140 熱導伝層
- 150 電子素子
- 301 金属層
- 302 スルーホール
- 303 配線パターン層

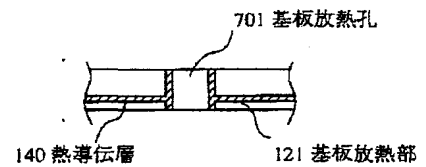
401 熱伝導部材
701 基板放熱孔
901 孔
902 孔
903 孔

* 1001 機器筐体
1002 電子素子
1003 基板
1004 放熱孔
* 1005 吸気孔

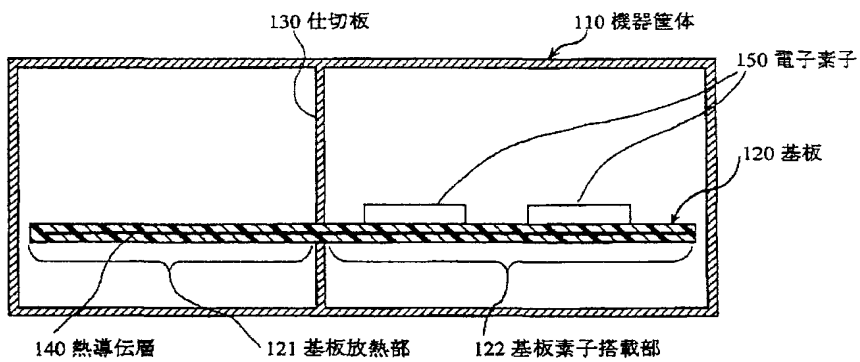
【図1】



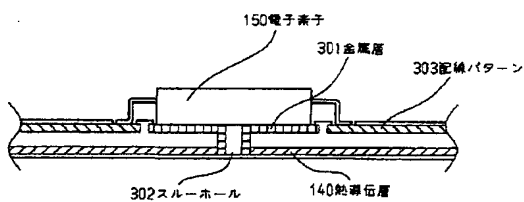
【図8】



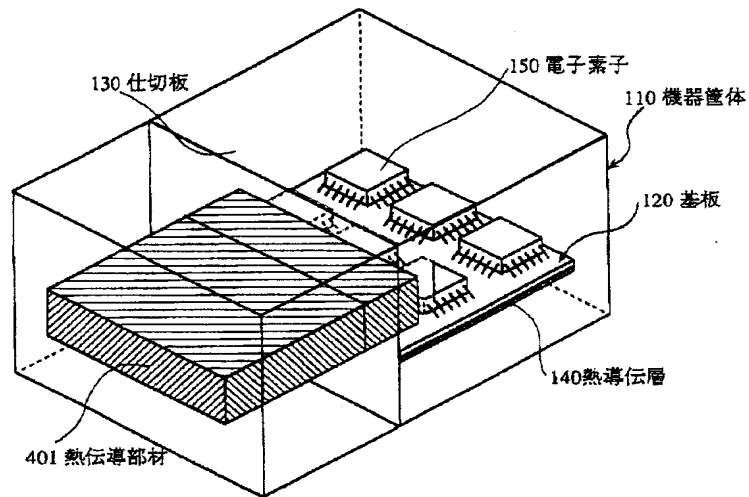
【図2】



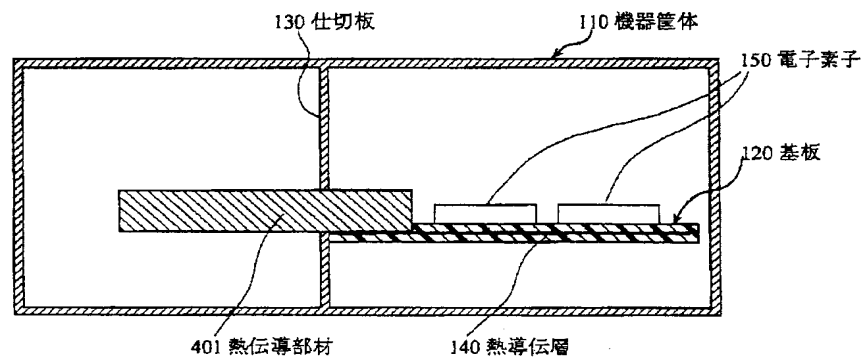
【図3】



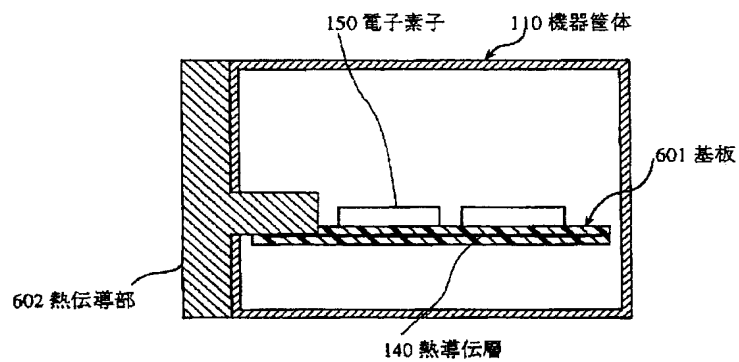
【図4】



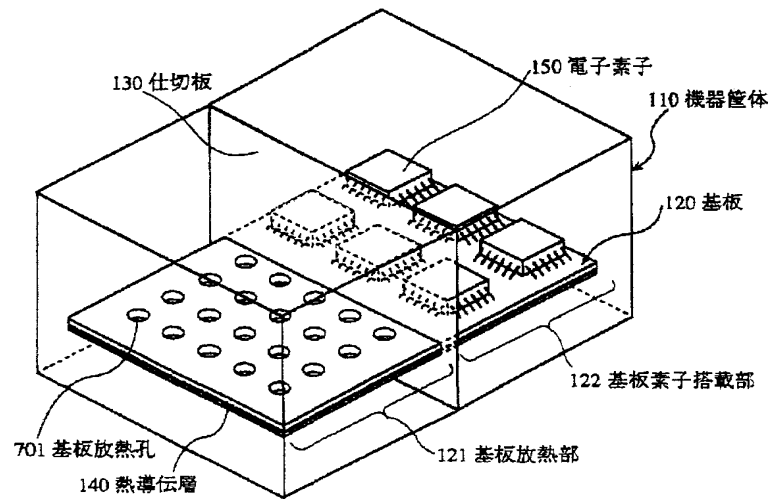
【図5】



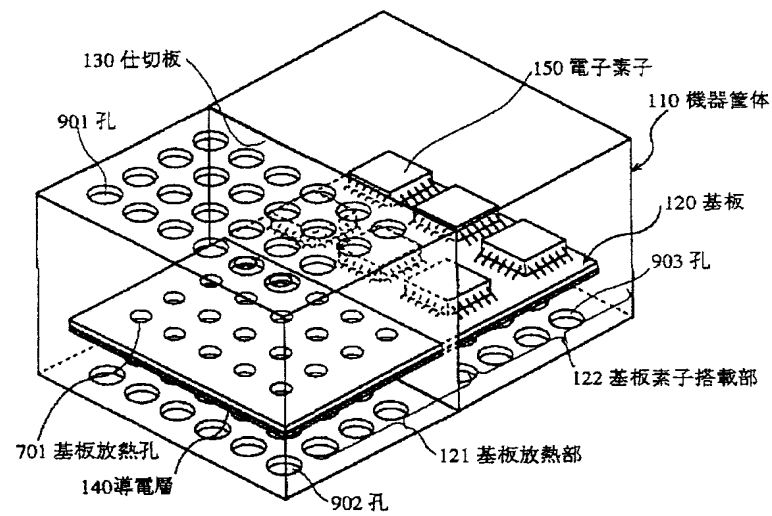
【図6】



【図7】



【図9】



【図10】

